



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104429552 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410789050.2

(22)申请日 2014.12.16

(73)专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 沙之敏 曹林奎 岳玉波 齐斌

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 杨元焱

(51)Int.Cl.

A01G 1/00(2006.01)

A01B 79/02(2006.01)

审查员 杨茵茵

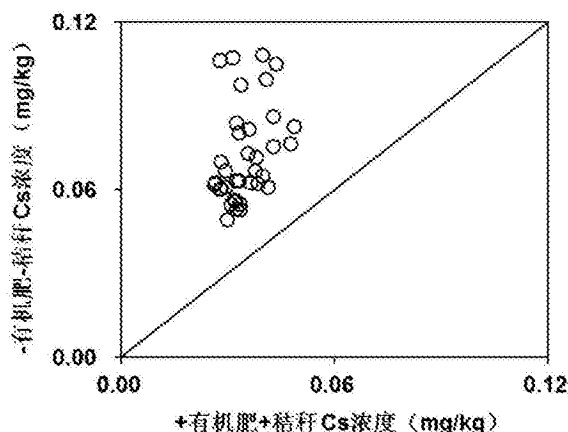
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种降低大豆体内铯含量的方法

(57)摘要

本发明涉及一种降低大豆体内铯元素含量的方法,包括土壤选择、秸秆还田、施用有机肥和田间管理等措施。本发明采用前茬作物秸秆全部粉碎还田,并在大豆播种前一个月施用牛粪有机肥的方法,最终使大豆体内铯元素含量显著降低。采用本发明的方法,土壤中可溶性铯元素降低了一半左右,而大豆植株中的铯含量也显著降低了0.5~3倍。同时,大豆地上部生物量和产量也有不同程度的提高。由于放射性铯元素和铯元素本身进入植物体的途径具有一致性,因此本发明对于在被放射性铯污染的土壤上种植大豆和大豆食品的安全具有重要的意义。



1. 一种降低大豆体内铈元素含量的方法,其特征在于,包括以下措施:

- 1.1、选择适宜大豆生长的土壤;
- 1.2、将前茬作物的秸秆全量还田;
- 1.3、施用牛粪有机肥;
- 1.4、合理的田间管理;

所述施用牛粪有机肥是在大豆播种前一个月,每公顷施用牛粪2吨,施肥后进行土壤翻耕,与表土充分拌合均匀;

所述合理的田间管理包括以下措施:

1.4.1、施肥与播种:播种前一天每公顷施用以硫酸铵、过磷酸钙、硫酸钾为肥源的纯氮20公斤、五氧化二磷150公斤、氧化钾80公斤,次日播种,每穴点播3粒种子,控制株距20cm,行距60cm;播种后覆盖无纺布保温,促进种子发芽;大豆出苗后撤去无纺布,并在播种四周后进行间苗,每穴保留两株;

1.4.2、田间管理:分别在大豆播种50天、80天后喷施广谱杀菌剂,并在刚刚发现蚜虫时喷施农药,在大豆花期人工除草2次。

2. 如权利要求1所述的降低大豆体内铈元素含量的方法,其特征在于:所述选择适宜大豆生长的土壤是选择轻中质地、排水较好的大田土壤;施肥前采取土壤样品进行基本理化性质分析测试,并且根据测试结果配方施肥并确定施肥量。

3. 如权利要求1所述的降低大豆体内铈元素含量的方法,其特征在于:所述将前茬作物的秸秆全量还田是将前茬作物的秸秆粉碎至长度10cm左右,全量均匀抛撒在地表,之后进行两次旋耕,使作物根茬和碎秸秆均匀分布在0-15cm深的土层中。

一种降低大豆体内铯含量的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物技术,特别涉及一种降低大豆体内铯含量的方法。

背景技术

[0002] 铯是位于第六周期的碱金属,其本身不具有放射性,而被人们广泛了解的是来源于核试验或者核电站泄露事故的放射性核素铯。放射性铯进入大气后通过干湿沉降等途径最终进入土壤环境而造成土壤污染。研究表明,137Cs的放射性半衰期长达30年,在环境中不会很快衰变消失。土壤中放射性铯元素通过陆地粮食作物的生长进入食物链并最终进入人体后的有效半衰期为50~150天,且分布在全身肌肉和肝中,不易排出体外,对人体的危害大。放射性铯的生物行为与稳定同位素铯一致,均通过钾的离子通道进入生物体,因此研究稳定同位素铯的迁移规律能够完全模拟放射性铯在生物体内的行为,并为放射性铯污染的治理提供准确的意见建议。

[0003] 大豆(*Glycine max*(L.)Merr.)起源于中国,是世界上重要的粮油和经济作物,也是人类植物蛋白和植物油的主要来源。同时,由于大豆籽粒中含有多种微量元素和生物活性成分,大豆食品受到越来越多的关注和欢迎,世界对大豆的需求日益增加。目前对大豆微量非必需元素的研究较少,探究大豆中微量元素和有害元素的含量,通过有效的农艺措施降低大豆中有害元素的浓度,对大豆食品安全有着非常重要的意义。

[0004] 世界范围内由于核试验或者核电站泄漏而污染的土壤面积越来越多,与此同时耕地面积越来越少,人口愈来愈多,因此土壤污染修复并进行粮食生产成为农业环境科学家研究的热点。经过对现有方法的检索发现,有一系列放射性元素污染土壤修复方法,如移土法、客土法、离子交换法以及利用生物迁移原理进行修复的微生物修复法、植物修复等多种方法。前三种方法能够较快治理污染的土壤,但需要大量的资金投入,并且对土壤本身有不利影响。后两种生物修复法能够在不破坏土壤的前提下有效修复污染土壤,但耗时较长。因此,对于存在放射性铯污染的农田,利用适宜的田间管理方法,在不破坏土壤结构的同时,降低植物中尤其是粮食作物中放射性铯元素,是一种省时省力并且对食品安全有重要意义的方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的不足而提供一种降低土壤中可溶性铯,减少土壤中放射性铯元素向作物中转移,从而降低作物中铯含量的方法,本发明方法种植的大豆,产量高、植株和籽粒中铯显著降低。

[0006] 为实现上述目的本发明采用如下的技术方案:

[0007] 一种降低豆科植物体内放射性元素铯的田间管理方法,包括以下步骤:

[0008] 1、大田土壤选择与测试:选择轻中质地、排水较好并适宜大豆生长的土壤;施肥前采取土壤样品进行土壤基本理化性质分析测试,并且根据配方施肥确定施肥量。

[0009] 2、秸秆还田方法:前茬作物成熟后,采用联合收割机加装切草装置,或者人工收获

后,用独立拖拉机牵引粉碎机及时将秸秆粉碎抛撒。前茬作物秸秆粉碎至长度10cm左右,粉碎后将秸秆全量均匀抛撒在地表,之后进行两次旋耕,使作物根茬和碎秸秆均匀分布在0-15cm土层中;

[0010] 3、牛粪有机肥施用方法:大豆播种前一个月,进行牛粪有机肥施用,每公顷施用牛粪2吨,施肥后进行土壤翻耕,与表土充分拌合均匀;

[0011] 4、施肥与播种:播种前一天每公顷施用以硫酸铵、过磷酸钙、硫酸钾为肥源的纯氮20公斤、五氧化二磷150公斤、氧化钾80公斤。并翻入土内进行整地,便于播种。次日进行播种,将每穴点播3粒于表土下5cm左右,并覆盖。保持株距20cm,行距60cm。播种后覆盖无纺布保温并避免动物破坏,促进种子发芽。无纺布三周左右大豆出苗后撤去,并在播种四周左右对大豆进行间苗,每穴两株;

[0012] 5、田间管理:进行合理的田间管理。分别在大豆播种50天、80天后喷施广谱杀菌剂。并在刚刚发现蚜虫时喷施农药。大豆花期为杂草旺盛期,进行人工除草2次。

[0013] 本发明具有以下优点:

[0014] 1、本发明采用秸秆还田和牛粪有机肥施用的方式,将大量的有机质施入土壤中,使土壤中有机质含量增加,可溶性铯含量降低,在提高大豆产量的同时,降低了大豆籽粒中铯的含量;本方法基于生态循环农业理论,采用传统农业田间管理方式,不向土壤额外投入任何固定铯的化学物质,能够在治理铯污染的土壤时降低投入成本、提高效果。

[0015] 2、本发明在秸秆和有机肥投入时添加了大量的钾元素,因此增加了土壤中可交换态钾,促进了作物生长,并且有效抑制病虫害。

[0016] 3、本发明配方科学合理,适应范围广,由于放射性铯元素和铯元素具有相同的生物行为,因此对于存在放射性铯元素污染问题的农业区域,具有极大的应用价值。

附图说明

[0017] 图1为38个大豆品种在不同处理下地上部铯(Cs)的含量;每个图标表示一个大豆品种,横纵坐标分别表示秸秆还田并施用有机肥和秸秆未还田不施用有机肥时大豆地上部Cs的含量;

[0018] 图2为不同处理(前茬作物为荞麦和玉米,分别施用和不施用有机肥)土壤中可溶性铯的含量;

[0019] 图3、图4分别为不同处理(前茬作物为荞麦和玉米,分别施用和不施用有机肥)大豆秸秆和籽粒铯的含量。

具体实施方式

[0020] 下面结合实施例对本发明做进一步的说明,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0021] 实施例一

[0022] 大田选择与基础土壤测试:选择轻中质地、排水较好并适宜大豆生长的土壤;根据五点法在采取土样并进行基本理化性质测试。测试结果为,pH值5.8,总氮量2.7g/kg,可交换态 P_2O_5 28mg/kg,可交换态钾0.21g/kg。

[0023] 采用38个大豆品种,设置秸秆还田和不施用有机肥和秸秆不还田不施用有机肥两

个处理来比较,每个处理设置3个重复。

[0024] 秸秆还田方法:前茬作物为玉米,玉米成熟后,采用联合收割机加装秸秆粉碎装置,收获的同时将玉米秸秆切至长度10cm左右,并将其抛撒于地表。次日用旋耕机进行两次旋耕,使玉米秸秆和根均匀分布在0-15cm土层中。

[0025] 牛粪有机肥施用方法:大豆播种前一个月,购买商品牛粪有机肥并进行施用,每公顷施用牛粪2吨,施肥后进行土壤翻耕,与表土充分拌合均匀;

[0026] 施肥与播种:大豆播种前一天每公顷施用以硫酸铵、过磷酸钙、硫酸钾为肥源的纯氮20公斤、五氧化二磷150公斤、氧化钾80公斤。并翻入土内进行整地,便于播种。次日进行播种,将每穴点播3粒于表土下5cm左右,并覆盖。保持株距20cm,行距60cm。每品种播种6行,每行10穴。播种后覆盖无纺布保温并避免动物破坏,促进种子发芽。三周后大豆基本出苗,撤去无纺布,四周后进行大豆间苗,每穴留苗两株。

[0027] 田间管理:进行常规的田间管理。分别在大豆播种50天、80天后喷施广谱杀菌剂。并在刚刚发现蚜虫时喷施农药。大豆花期为杂草旺盛期,进行人工除草2次。

[0028] 有机肥施用一个月后大豆播种前采取土样,过2mm筛并风干两周后,通过醋酸铵浸提土壤法分析土壤中可溶性Cs含量,相比秸秆不还田不施用有机肥处理,秸秆还田和施用有机肥处理能够将土壤中可溶性Cs从0.36mg/kg降至0.15mg/kg。随后,在大豆对矿质元素吸收最强烈即生长最旺盛时期-花期进行取样,每个处理每个重复随机取三株大豆地上部。样品采集后分别用自来水、超纯水各清洗三次,之后放80℃72小时进行烘干。烘干后样品进行粉碎并消煮,最后用ICP-MS测定消煮液中的Cs的含量。如图1所示,每个图标代表一个品种,横坐标为秸秆还田和施用有机肥时地上部Cs含量,纵坐标为秸秆不还田也不施用有机肥时地上部Cs的含量。结果表明,38个大豆品种地上部Cs的含量在玉米秸秆还田和施用有机肥时均降低,由于品种不同,Cs含量降低的范围在0.5~2.9倍。因此,秸秆还田和有机肥施用能够降低大豆地上部Cs的含量。

[0029] 实施例二

[0030] 大田选择与基础土壤测试:选择轻中质地、排水较好并适宜大豆生长的土壤;根据五点法采取土样并进行基本理化性质测试。测试结果为,pH值5.6,总氮量3.4g/kg,可交换态 P_2O_5 198mg/kg,可交换态钾0.40g/kg;

[0031] 第一年大田分别栽种玉米和荞麦作为前茬作物处理并设置四个重复。第二年在第一年主处理的基础上设置裂区处理,即施用和不施用有机肥。

[0032] 秸秆还田方法:前茬作物为玉米,玉米成熟后,采用联合收割机加装秸秆粉碎装置,收获的同时将玉米秸秆切至长度10cm左右,并将其抛撒于地表。次日用旋耕机进行两次旋耕,使玉米秸秆和根均匀分布在0-15cm土层中;前茬作物为荞麦,采用人工收割,收割后用秸秆粉碎机将秸秆切至长度10cm左右并抛撒与地表,次日旋耕一次使秸秆均匀分布于0-15cm土层中。

[0033] 牛粪有机肥施用方法:大豆播种前一个月,购买商品牛粪有机肥并进行施用,每公顷施用牛粪2吨,施肥后进行土壤翻耕,与表土充分拌合均匀。

[0034] 施肥与播种:大豆播种前一天每公顷施用以硫酸铵、过磷酸钙、硫酸钾为肥源的纯氮20公斤、五氧化二磷150公斤、氧化钾80公斤。并翻入土内进行整地,便于播种。次日进行播种,将每穴点播3粒于表土下5cm左右,并覆盖。保持株距20cm,行距60cm。每试验小区播种

10行,每行10穴。播种后覆盖无纺布保温并避免动物破坏,促进种子发芽。三周后大豆基本出苗,撤去无纺布,四周后进行大豆间苗,每穴留苗两株。

[0035] 田间管理:进行常规的田间管理。分别在大豆播种50天、80天后喷施广谱杀菌剂。并在刚刚发现蚜虫时喷施农药。大豆花期为杂草旺盛期,进行人工除草2次。

[0036] 有机肥施用一个月后大豆播种前进行土壤样品采集并测试土壤中可溶性Cs的浓度,结果如图2所示,秸秆还田并施用有机肥能够显著降低土壤中可溶性Cs的浓度,可达一半以上。在大豆成熟期进行植株取样,每个处理每个重复随机取三株大豆地上部。样品采集后将地上部与籽粒分开,并按照例一处理样品、测定Cs的含量。大豆地上部和籽粒中的Cs的含量分别如图3、图4所示,结果表明,前茬作物的秸秆还田和施用有机肥能够降低大豆地上部和籽粒中的Cs含量,且均降低一半以上。因此,秸秆还田和有机肥施用能够降低大豆地上部Cs的含量。

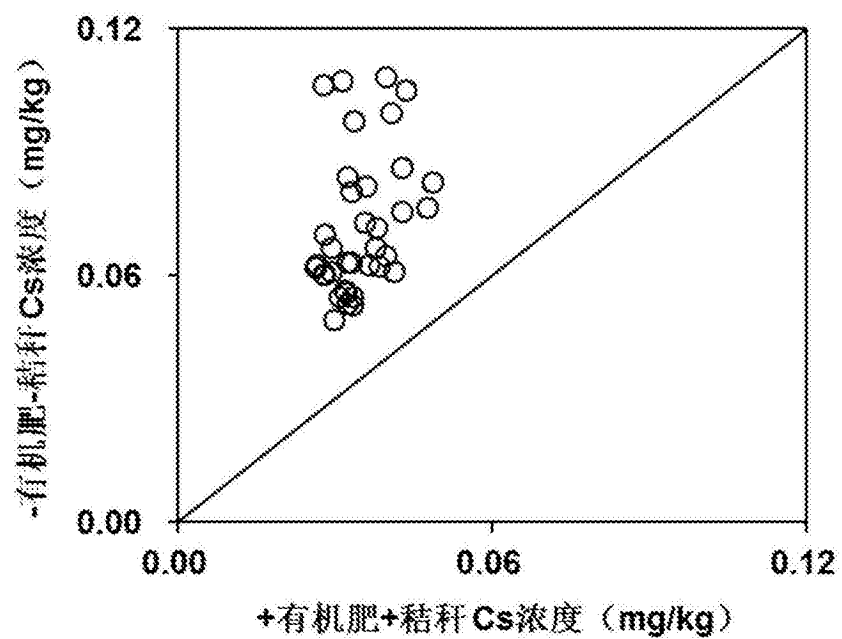


图1

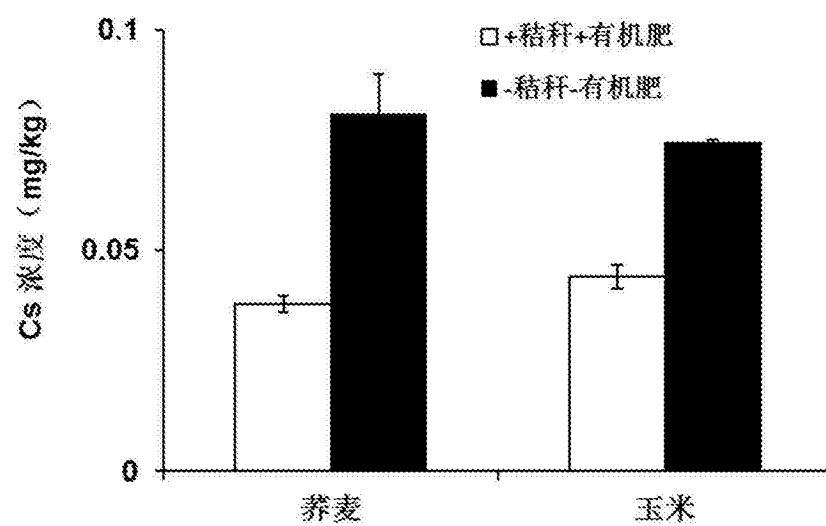


图2

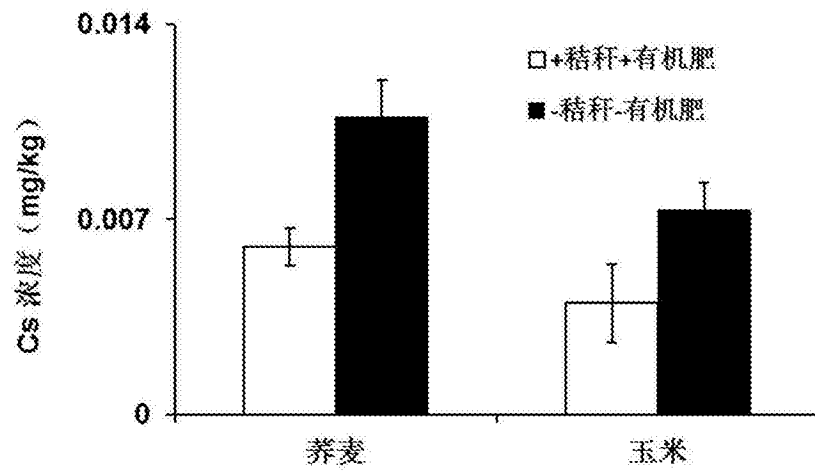


图3

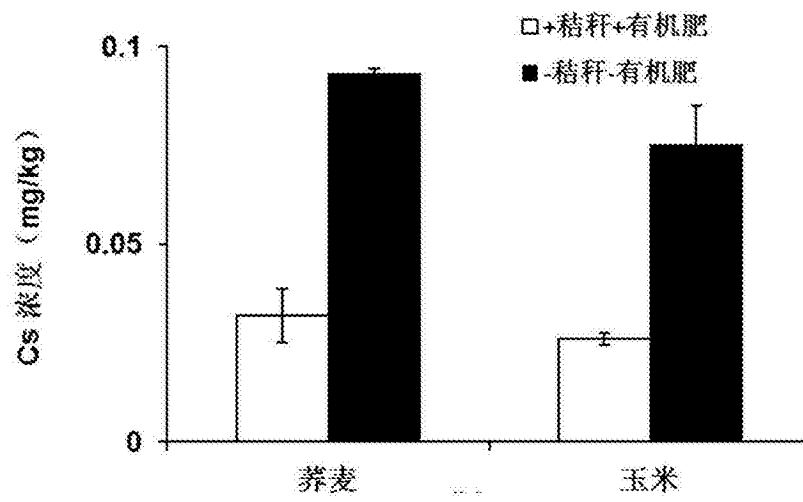


图4